

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07229760
PUBLICATION DATE : 29-08-95

Best Available Copy

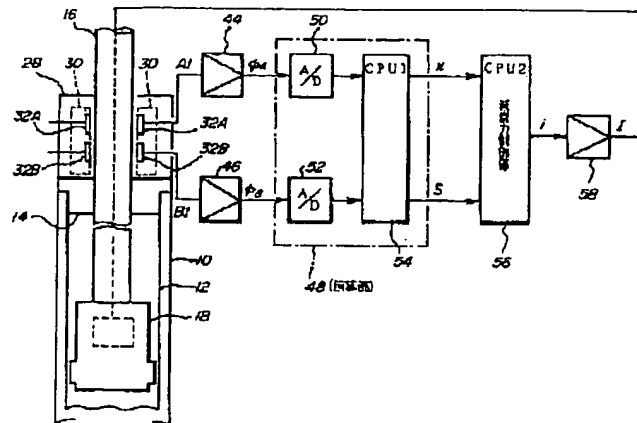
APPLICATION DATE : 16-02-94
APPLICATION NUMBER : 06040576

APPLICANT : YAMAHA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : UCHIYAMA ATSUSHI;

INT.CL. : G01D 5/245 G01D 5/245 G01D 5/244
H03M 1/24

TITLE : ENCODER



ABSTRACT : PURPOSE: To detect the absolute moving quantity without using Z-phase track or power source for return by demagnetizing the magnetic field of one magnet in the vicinity of the center of a permanent magnet layer formed in a piston rod, and discriminating and resetting the position of the origin from the output of a magnetic resistance element.

CONSTITUTION: A permanent magnet layer is formed on the surface of a piston rod 16, the alternating magnetic field which is constant in the circumferential direction of the rod 16 and of the pitch λ in the longitudinal direction is formed, and one magnet opposite to a magnetic sensor 30 in the vicinity of the center of the full stroke is demagnetized. Two sets of magnetic sensors 30, 30 fix two sets of magnetic resistance elements 32A, 32B in the axial direction of the rod 16 with the phase difference of $\lambda/4$. The elements 32A, 32B are arranged in the axial direction of the rod 16, and the total output A_t of two elements 32A is outputted to an amplifier 44, and the total output B_t of two elements 32B is outputted to an amplifier 46, respectively. The amplified outputs ϕA , ϕB are inputted in an operating part 48, and the relative speed S to the sensor 30 of the rod 16, the moving quantity X and the position of the origin provided at the center of the rod 16 are detected.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

Best Available Copy

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-229760

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 D 5/245

1 0 2 V

R

5/244

A

H 0 3 M 1/24

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-40576

(22)出願日 平成6年(1994)2月16日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 内山 敦

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

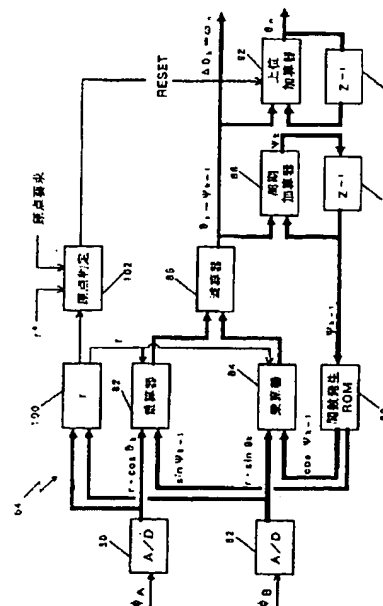
(74)代理人 弁理士 山田 文雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 エンコーダ

(57)【要約】

【目的】 略入／4の位相差をもって配列された2つの磁気抵抗素子(32)と、これら2つの磁気抵抗素子(32)の配列方向に一定ピッチ入の交番磁界を形成する永久磁石層(24)とを互いに対向させて前記交番磁界方向に相対移動させるエンコーダにおいて、Z相トラックを設けたりリミットスイッチを設けることなく原点を設定しかつ検出し、部品点数を少くし、小型化に適し、原点復帰動作のために移動することもこの移動のための動力源を設けることも不要にする。

【構成】 永久磁石層(24)の少くとも1つの磁石の磁界を他の磁石の磁界に対して異なるように設定する一方、磁気抵抗素子(32)の出力の変化から異なる磁界の磁石位置を判別する原点判別手段(102)と、原点判別手段(102)によりリセットされ磁気抵抗素子(32)の出力の周期的変化から相対移動量を検出する加算器(92)とを備える。



Best Available Copy

(3)

特開平7-229760

3

【0012】前記ピストンロッド16には、図2に示すように、永久磁石層24が形成されている。この永久磁石層24は、ピストンロッド16の周方向には一定で長さ方向に一定ピッチの交番磁界を形成する。すなわちこの永久磁石層24は周期入でリング状に着磁したものであり、約30 μ mの硬質クロムメッキ層26により保護されている。なお周期 λ は3~5mmに設定するのが望ましく、この実施例では例えば4mmに設定されている。

【0013】前記キャップ14の上にはリング状のセンサユニット28が組込まれている。このセンサユニット28はピストンロッド16を挟んで対称に配置された2組の磁気センサ30、30を硬質樹脂に埋め込み、この硬質樹脂製リングを金属カバーで覆ったものである。

【0014】このセンサユニット28は、外シリンダ10の開口部からキャップ14の上面に当接させるように圧入され、外シリンダ10の開口縁を4カ所内径側へかしめることにより外シリンダ10に固定される。

【0015】2組の磁気センサ30、30は、それぞれ2個づつの磁気抵抗素子32A、32Bをピストンロッド16の軸方向へ入/4の位相差をもって固定したものである。各磁気センサ30の、磁気抵抗素子32A、32Bはピストンロッド16の長さ方向の同一位置にあり、2個の素子32AのA相出力の合計出力A_iが増幅器44に入力される。また2個の素子32BのB相出力の合計出力B_iが増幅器46に入力される。合計出力A_i、B_iは図2に示すように入/4の位相差を持つ2相の擬似正弦波となる。

【0016】合計出力A_i、B_iは増幅器44、46で増幅され、その増幅出力 ϕ_i 、 ϕ_i が演算部48に入力されてピストンロッド16のセンサユニット28に対する相対移動速度sと移動量xとが求められる。また後記するようにピストンロッド16の全移動範囲の中央付近に設定された原点位置が検出される。この演算部48はA/D変換器50、52とCPU54を持ち、前記2相信号より変位の内挿演算を行うものである。その構成は後記する。

【0017】この発明ではピストンロッド16を挟む対称位置に設けた2組の磁気センサ30、30の各素子32A、32Bの同位相出力同志を合計している。このためピストンロッド16が径方向へ移動したり湾曲したりして或るセンサ30との間隔が増大しても、他のセンサ30には接近することになり、合計の出力A_i、B_iの変動が少なくなる。従って安定な信号検出が可能になる。この実施例では磁気センサ30を2組設けたが、前記間隔変動がより大きな場合には、センサ30をさらに追加して3個以上のセンサを等間隔に配置してもよい。

【0018】また素子32とピストンロッド16との間隙は着磁ピッチ λ の1/10よりも大きく設定される。この間隙はある程度大きくすることによりセンサ30の出力波形を図2に示すようにきれいなサインカーブに近

4

付けることが出来、また前記間隔変動が信号へ与える影響を小さくすることが出来て好ましい。

【0019】演算部48で求めた移動速度sと移動量xと原点の情報とは、減衰力制御部56に入力され、ここで最適減衰力を発生させるための信号iが出力される。この信号iは、増幅器58で増幅されてピストン18に内装された後記リニヤソレノイド68の駆動電流Iとなる。

【0020】ピストン18の減衰力制御機構は、図3に示すように構成される。(PCT国際公開WO93/08416号参照)このピストン18にはメイン室60とパイロット室62とを画成するメイン弁64と、これらメイン室60とパイロット室62との間に介在するオリフィス66とを備え、メイン室60に高压側主油室20または22の油圧を導く一方、パイロット室60内圧がリニヤソレノイド68により設定される推力を超えることにより前記メイン弁64を移動させて、両主油室20、22をつなぐ主油路70(70a、70b)を開き減衰力を制御するようにしたものである。

【0021】高压側の主油室20または22の圧力をメイン室60およびオリフィス66を介してパイロット室62に導き、このパイロット室62の圧力(パイロット室圧P_i)がリニヤソレノイド68の設定推力P_iを超えるとパイロット弁72を開く。そしてこのようなオリフィス66を通る油の流れ(パイロット流)により、オリフィス66の下流側のパイロット室圧P_iがメイン室60の圧力(メイン室圧P_m)より低くなる。この圧力差(P_m-P_i)によりメイン弁64を上昇させるものである。74はメイン弁22を復帰させるばねである。

【0022】減衰力制御部56(図1)は、ピストン18の移動量x、移動速度s、原点情報に基づいて最適減衰力を発生させるためのリニヤソレノイド68の駆動電流Iを発生させるものであるが、次にこの移動量xおよび移動速度sを出力する演算部48を説明する。

【0023】図4においては、 ϕ_{i-1} 、 ϕ_i は2相の擬似正弦波である。また検出対象の現在位置を θ_i 、参照位相を ψ_i 、1サンプリング周期前の参照位相を ψ_{i-1} とする。この図において符号80はROMで構成された関数発生器であり、後記するカウンタの出力である参照位相 ψ_{i-1} をアドレスデータとしてこのアドレスデータに対応する正弦値 $\sin \psi_{i-1}$ および余弦値 $\cos \psi_{i-1}$ を出力する。

【0024】これら正弦値 $\sin \psi_{i-1}$ および余弦値 $\cos \psi_{i-1}$ はそれぞれ第1・第2の乗算器82、84に入力される。乗算器82は前記A/D変換器50が出力する余弦信号 $\cos \theta_i$ と正弦値 $\sin \psi_{i-1}$ との積 $\cos \theta_i \cdot \sin \psi_{i-1}$ を求める。乗算器84は前記A/D変換器52が出力する正弦信号 $\sin \theta_i$ と余弦値 $\cos \psi_{i-1}$ との積 $\sin \theta_i \cdot \cos \psi_{i-1}$ を求める。

【0025】ここにA/D変換器50、52に入力され

その状態で 180° 以上移動したと判断(ステップ212)された場合には、原点周期であると判断し、リセット信号を出力する(ステップ214)。 θ_i が 180° に達する以前に半径が戻った場合には(ステップ210)、原点周期ではないとして、処理を終了する。

【0037】図8の実施例は位相 θ が0または 90° になった時点でベクトル半径 r を求める。すなわち $r \cdot \cos \theta_i$ と $r \cdot \sin \theta_i$ とを同時に読込み(ステップ300)、いずれか一方がほぼ0と判断された時点で(ステップ302)他方の値は半径 r を表すから、AまたはBの振幅の絶対値が r 。と r_i も間に入っていれば(ステップ304)原点周期内と判別してリセット信号を出力する(ステップ306、308)。

【0038】以上のように原点周期が検出され、リセット信号が出力されると、前記加算器92はリセットされる。加算器92はリセット信号により常にリセットさせてもよいが、原点要求信号が原点判定手段102に入力された時だけリセットさせるようにしてもよい。

【0039】以上の実施例では永久磁石層の1つの磁石を減磁したが、反対に1つの磁石だけが他より強い磁界を生成するようにしてもよい。また1以上の永久磁石を連続あるいは所定の間隔ごとに弱くしたり強くしておいてもよい。また永久磁石層と磁気センサとの間隙を形状的に変化させて、磁気センサに作用する磁界の強さを変えてもよい。要するに磁界の強度変化に基づいて原点を検出するものであればよい。

【0040】この実施例では、複数の磁気センサ30を等間隔に配置し、同位相の磁気抵抗素子32Aの出力和 A_i と、32Bの出力和 B_i とを用いている。このためピストンロッドの湾曲や径方向の移動があっても安定な信号検出が可能である。また以上の実施例において、センサユニット28に増幅器44、46を一体化したり、さらに演算部48もセンサユニット28や減衰器に

組込み一体化するようにしてもよい。

【0041】

【発明の効果】請求項1の発明は以上のように、少くとも1つの永久磁石の磁界を他よりも弱くまたは強くしておき、この磁界の変化を原点判別手段で検出し相対移動量を検出する加算器をリセットするものであるから、ロータリー・エンコーダのようにZ相トラックとZ相信号検出のためのセンサを設けることなく原点を検出することができる。

【0042】またリミットスイッチを設けることなく原点情報を与えることができる。このため部品点数が減り小型化に適する。また原点復帰動作のため全移動範囲の端付近に移動体を移動させるための動力源も不要である。ここに原点判別手段は、ベクトル半径を所定値と比較することにより原点周期を判別することができる(請求項2)。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体概略図

【図2】ピストンロッドとセンサとの相対位置を説明する図

【図3】ピストン内の減衰力制御機構を示す図

【図4】演算部を示す図

【図5】磁気抵抗素子の出力波形図

【図6】ベクトル軌跡図

【図7】原点判定手段の一実施例の動作流れ図

【図8】原点判定手段の他の実施例の動作流れ図

【符号の説明】

32 磁気抵抗素子

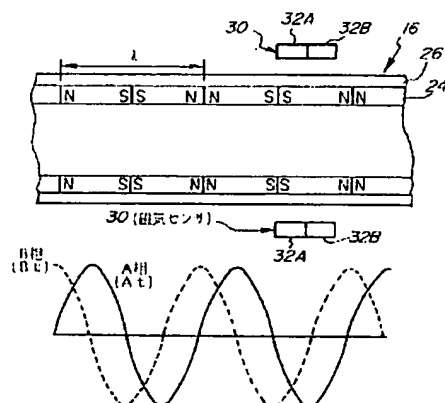
48 演算部

92 加算器

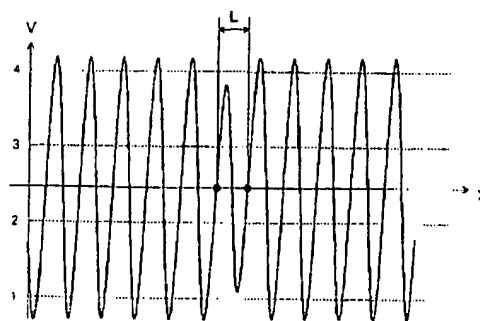
100 ベクトル半径演算手段

102 原点判定手段

【図2】



【図5】

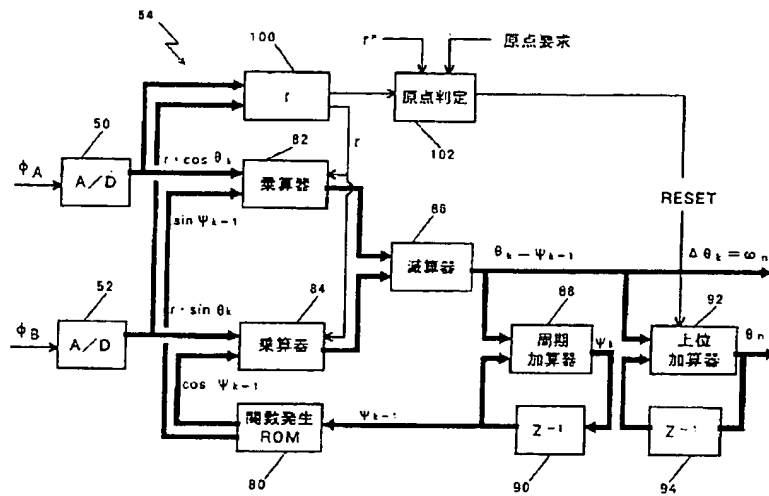


Best Available Copy

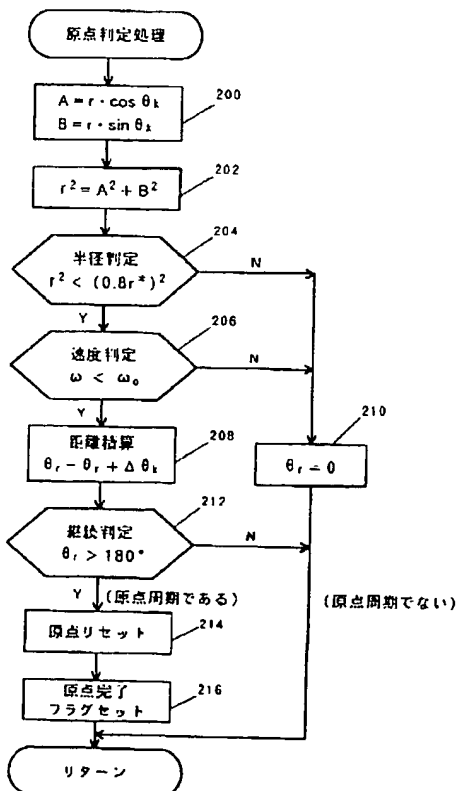
(7)

特開平7-229760

【図4】



【図7】



【図8】

